

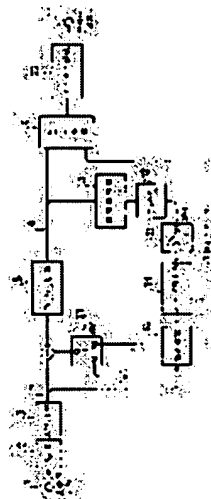
PATENT ABSTRACTS OF JAPAN(11)Publication number : **03-006187**(43)Date of publication of application : **11.01.1991**

(51)Int.Cl.

H04N 7/137(21)Application number : **01-141524**(71)Applicant : **MITSUBISHI ELECTRIC CORP**(22)Date of filing : **01.06.1989**(72)Inventor : **UESAWA ISAO
MURAKAMI ATSUMICHI****(54) INTER-FRAME ENCODING DEVICE****(57)Abstract:**

PURPOSE: To suppress the influence of a transmission line error or an omission to the minimum, to execute the random reproduction at the time when this device is applied to storage device, and also, the obtain the encoding device having a high performance by updating periodically in-frame encoding data, and executing inter-frame encoding between this data and the succeeding frame.

CONSTITUTION: Between an encoder 5 and a motion compensating part 14, a switch 20 is provided, the switch 20 is selected to the '0' side at an arbitrary interval at every prescribed frame or in one frame, and in-frame encoding data is sent out to the encoder. Subsequently, the in-frame encoding data 6 obtained by the encoder 5 is brought to variable length encoding, based on its generation frequency together with a motion vector 7 and multiplexed to a series data train by a video multiplexing part 9, and sent out to a cluster constituting part 22. Thereafter, an in-frame decoding processing is executed by a local decoder 8, and an encoding noise is eliminated by a filter 12 and sent out to a switch 21. In this state, the switch 21 is turned on only when the decoder 8 provides an output, and updating of encoded data in an in-loop FM 13 is executed.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-6187

⑬ Int. Cl.⁹

H 04 N 7/137

識別記号

Z

庁内整理番号

6957-5C

⑭ 公開 平成3年(1991)1月11日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全9頁)

⑮ 発明の名称 フレーム間符号化装置

⑯ 特 願 平1-141524

⑰ 出 願 平1(1989)6月1日

⑱ 発 明 者 上 澤 功 神奈川県鎌倉市大船5丁目1番1号 三菱電機株式会社通信システム研究所内

⑲ 発 明 者 村 上 篤 道 神奈川県鎌倉市大船5丁目1番1号 三菱電機株式会社通信システム研究所内

⑳ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

㉑ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

フレーム間符号化装置

2. 特許請求の範囲

入力映像信号をデジタル化するA/D変換器と、

デジタル化された入力映像信号を少なくとも1

映像フレーム分記憶する入力フレームメモリと、

符号化済みの過去の映像フレームから入力映像信号に最も近似したフレーム間予測信号を探索する動き補償部と、

前記入力フレームから読み出された入力映像信号から前記動き補償部によって求められたフレーム間予測信号を減算するフレーム間減算器と、

フレーム間符号化を行う場合にはこのフレーム間減算結果を、フレーム内符号化を行う場合は前記入力映像信号を、それぞれそのまま高能率符号化する符号化器と、

該符号化器の出力を可変長符号に変換して映像フレーム単位にシリアルデータ列に多重する多重部と、

同時に前記符号化器の出力が前記入力映像信号をそのまま符号化した結果である場合にのみフレーム内復号化する局部復号部と、

このフレーム内復号結果のみを記憶するループ内フレームメモリと、

前記多重部から出力されるシリアルデータ列を前記フレーム内符号化出力とそれに続く複数のフレーム間符号化出力を単位とするクラスタ毎に伝送フレームを構成するクラスタ構成部と、を備え、

前記符号化器において一定の映像フレーム間隔毎に前記フレーム内符号化を行い、このフレーム内符号化済みの映像フレームと後続する映像フレームとの間で前記フレーム間符号化を行うことを特徴とするフレーム間符号化装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はフレーム間符号化装置、特にテレビ会議・テレビ電話システムなどにおいて信号系列間に存在する画像データ特有の相関を利用して圧縮の効率化を図る高能率符号化伝送記録方式を採用

したフレーム間符号化装置に関する。

〔従来の技術〕

情報化社会の進展に伴い、通信メディアにおける音声と画像の統合、すなわちオーディオビジュアル化の要請が非常に強くなる傾向にあり、その一例としてテレビ会議・テレビ電話システムなどが実用化されている。

このようなシステムにおいて、経済的な画像通信を早期実現するには画像符号化が必須の技術として重要な条件であり、これに関する精力的な研究活動が続けられている。

第3図は村上篤道「高能率符号化技術テレビジョン学会誌vol. 42, No. 11(1988)」の1198~1204頁に開示された従来のフレーム間符号化装置を示す。

図において、不図示のテレビカメラから出力された入力映像信号(1)はA/D変換器(2)へ供給される。A/D変換器(2)には該A/D変換器(2)でデジタル化された入力映像信号(1)をフレーム単位に一時的に蓄積保持する入力フ

ームメモリ(FM)が一体的に接続されている。

入力フレームメモリ(3)から読み出された入力映像データ(4)はフレーム内符号化のために符号化器(5)へ送られると共に、同時に動き補償部(14)にも供給される。符号化器(5)は入力映像データ(4)をそのままフレーム内に符号化するかあるいは動き補償部(14)からの最適予測ベクトルとのフレーム間差分を高能率符号化する。

符号化器(5)の出力である符号化データ(6)はビデオ多重部(9)に向けて出力される。該ビデオ多重部(9)には同時に動き補償部(14)からの動きベクトル(7)入力されている。

前記符号化器(5)からの符号化データ(6)は又局部復号器(8)にも供給され、ここで、次フレームの符号化参照データが求められる。

ビデオ多重部(9)は符号化データ(6)と動きベクトルを動きベクトル(7)とを可変長符号化して所定のシリアルデータ系列に多重化し、該ビデオ多重部(9)の出力がフレーム構成部(1

0)において所定の伝送路は記憶フォーマットに従ったフレームに構成される。そして、フレーム構成部(10)の出力は符号化出力(11)から伝送路あるいは記憶媒体へ送出されていく。

また、フィルタ(12)では局部復号器(8)からの出力と動き補償部(14)からの最適予測ベクトルとを加算した結果の符号化雑音を低減する作用を果し、該フィルタ(12)の出力はループ内フレームメモリ(13)へ供給されてここで該フィルタ(12)からの次フレーム符号化参照データが記憶される。

そして、動き補償部(14)では入力映像データ(4)のフレーム内位置に対応したループ内フレームメモリ(13)内の過去の符号化済みフレームにおける1シフトブロックから最適予測ベクトル及び動きベクトル(7)が求められる。

次に動作について説明する。

入力映像信号(1)はA/D変換器(2)においてデジタル信号に変換された後、前処理を施してから所定の形式でフレーム単位に一旦入力F

M(3)に記憶される。

そして、動き補償部(14)は入力FM(3)からフレーム単位に読み出された入力映像データ(4)に基づき、ループ内FM(13)から読み出された既に符号化されている過去のフレーム中の位置シフトブロック群から最も近似度の大きなブロックを抽出し、これによって動きベクトル(7)が求められることになる。

この動きベクトル(7)に対応した最適予測ベクトルとの差分(予測誤差)が符号器(5)において高能率符号化を受け、符号化データ(6)が得られることになる。

この符号化データ(6)及び動きベクトル(7)は通常発生頻度にある程度偏りが生じ易いので、これをハフマン符号等の可変長符号に変換した後、ビデオ多重部(9)において映像フレーム毎に所定の伝送フォーマットに従ったCRデータに多重される。該シリアルデータはフレーム構成部(10)において伝送フレームを構成することになり、伝送路あるいは記憶媒体へ送出される符号化出力

(11)が得られる。

他方、符号化出力(6)は局部復号器(8)において復号され、動き補償部(14)からの最適予測ベクトルと加算した後、局部復号データが得られる。この局部復号データはフィルタ(12)で符号化雑音の低減処理が施され、次フレーム符号化参照データとしてフレーム単位にループ内FM(13)に記憶された状態で次フレームの符号化に備えるという形になる。

以上の処理がフレーム単位で繰り返されて連続したフレーム処理が行われ、動画像の高効率符号化がなされるわけである。受信側ではこの逆の走査により映像信号再生、すなわち復号する。

ここで、送信側での符号化と受信側での復号化の際、送信側のループ内FM(13)と受信側のループ内FMとの内容が完全に一致することが正常な画像を得るための条件となる。このため、符号化処理を開始後、送受両側のループ内FM(13)内容が不一致であることが検出された時点あるいは任意の時点において動き補償部(14)か

らの最適予測ベクトルと内容を強制的にゼロとし、フレーム間符号化を中断して符号器(5)によるフレーム内符号化を行った後、再び前述のフレーム間符号化処理に戻るといった手法が採用されていた。

第6図はこの開始シーケンスを表したものである。

第0フレームにてフレーム内符号化を行った後、第1フレームから第nフレーム(nは1以上の整数)まで連続的な符号化動作が行われている。この時のフレーム間符号化処理は連続する2フレーム間で行われるので、例えば第nフレームの符号化データに伝送誤りや欠落が発生したとすると、送受両側のループ内FM(13)の内容は永久に一致しないことになり、正常な復号が不能となって前述の最大0フレームのフレーム内符号化から再び符号化動作を開始しなければならない。

また、符号化データ(11)は処理された順序、すなわち時系列的に復号される必要があるので、例えば記憶媒体からこの符号化データ(11)を時間的に逆の順序で読み出し、あるいは任意の位

置から読み出しを開始して復号動作を行うなど、乃至は特定のフレームを読み出さずに復号を行うなどのいわゆるランダムアクセス動作など到底望み得ない。

【発明が解決しようとする課題】

この結果、上記従来のフレーム符号化装置では低品質の伝送路や伝送データの欠落が発生する可能性のあるパケット伝送に適用しようとするならば、フレーム構成部(10)において伝送データの誤りや欠落によるフレーム内符号化処理の必要性を検知したり、あるいはその頻度を減少させるための措置を取らなければならない、必然的に装置構成が複雑化してしまうという問題があった。

また、前述したようにランダム再生が不可能であるから、映像信号を高効率符号化して記憶する記憶装置などには適用できないという不都合があった。

本発明は上記従来の課題に鑑みなされたものであり、その目的は符号化データの復号作用を任意の時点から開始できると共に伝送データの誤りや

欠落があったとしてもこれを有効に補償して正常に復号可能であり、また記憶装置にも適用できるフレーム間符号化装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明は、フレーム間符号化を行う場合にはフレーム間減算結果をそしてフレーム内符号化を行う場合は入力映像信号をそれぞれそのまま高効率符号化する符号化器と、該符号化器の出力を可変長符号に変換して映像フレーム単位にシリアルデータ列に多重する多重部と、同時に前記符号化器の出力が前記入力映像信号をそのまま符号化した結果である場合にのみフレーム内復号化する局部復号部と、このフレーム内復号結果のみを記憶するループ内フレームメモリと、前記多重部から出力されるシリアルデータ列を前記フレーム内符号化出力とそれに続く複数のフレーム間符号化出力を単位とするクラスタ毎に伝送フレームを構成するクラスタ構成部と、を備え、前記符号化器において一定の映像フレーム間隔毎に前記フレーム内符号化を行い、このフレ

ーム内符号化済みの映像フレームと後続する映像フレームとの間で前記フレーム間符号化を行うことを特徴とする。

【作用】

以上のごとく構成される本発明装置によれば、フレーム内符号化データが定期的に更新され、これと後続するフレームとの間でフレーム間符号化が行われるので、ループ内フレームメモリにはフレーム内符号化されたデータのみが記憶され、一定の間隔でそのデータが更新されていく。

この結果、フレーム内符号化データ中の伝送誤りはこの一定期間単位で処理でき、特別な伝送誤り対策を取ることなく送受データを自立的に一致させ得る。

【実施例】

以下、図面に基づき本発明の好適な実施例を説明する。なお、図中、前記従来装置と同等の構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。

第1図に本発明装置の構成をブロック図で示す。

本発明において特徴的なことは、フレーム単位

に一旦入力フレームメモリ(3)に記憶された入力映像データをそのままフレーム単位毎にシーケンシャルに符号化していくのではなく、1フレーム内の映像データを複数のブロックに分け、各ブロック毎にフレーム内符号化とフレーム間符号化とを交互に行うことで伝送路誤りの影響を最小限に止め、事実的なエラー復帰とランダムアクセス制御を実現したことにある。

すなわち、図において符号化器(5)と動き補償部(14)との間にはスイッチ(20)が接続されており、該スイッチ(20)は一定のフレーム数ごとあるいは1フレーム中の任意の間隔で“0”側に選択され、フレーム内符号化データを符号化器(5)へ送出する。

そして、符号化器(5)内でフレーム内符号化により得られるフレーム内符号化データ(6)は動きベクトル(7)と共にその発生頻度の偏りに基づいて上記従来装置同様ハフマン符号化などの可変長符号化が施された後にビデオ多重部(9)にてシリアルデータ列に多重化されクラスタ構成

部(22)へ送出されると共に、局部復号器(8)においてフレーム内復号処理を施され、フィルタ(12)によって符号化雑音を低減した後スイッチ(21)へ送出されていく。

スイッチ(21)はフレーム内復号データを局部復号器(8)が出力した場合にのみオンすなわち閉止され、ループ内FM(13)に記憶されたフレーム内符号化済みデータの更新を行う。

クラスタ構成部(22)は符号化器(5)から出力されるフレーム内符号化データ(6)を始めとする一連のフレーム間符号化データ群を単位としてクラスタ(群または房)を構成し、所定の伝送フレームフォーマットに従って符号化出力(11)を出力する。

ここで、フレーム間符号化を行う参照符号化済みフレームは同一のフレーム内符号化データのみに対応している。

通常、フレーム間符号化を行う時間間隔が第となるほど動き補償部(14)での予測精度が低下するので、全体の符号化効率が低下する。このた

め、前述の如く一定の間隔でフレーム内符号化を行ってループ内FM(13)のフレーム内符号化済みデータを更新して符号化効率の低下防止を図っている。

第2図に本発明に係る一連のフレーム内/フレーム間符号化シーケンスを示す。図より明らかなように、単一のフレームnを構成する映像データが複数の群a、b、c、…毎にフレーム内符号化とフレーム間符号化とを定期的に交互に行うことが理解される。

この結果、クラスタ構成部(22)より出力される符号化出力(11)は例えば第3図のように表される。

ここで、1クラスタ中のフレーム内符号化データが復号済みであればフレーム間復号化データは全てこれとの間のフレーム間符号化を行っているので、任意のフレームのみを復号可能であり、伝送誤りやデータ欠落による影響は他のフレーム間符号化に伝播することはない。

また、フレーム内符号化データはクラスタ毎に

更新されているので、フレーム内符号化データ中の伝送誤りの影響はクラスタ内に止まる。

この結果、特別な伝送路誤り対策を取る必要なく送受両側におけるループ内FM (13) の内容は正常にクラスタ内のフレーム内符号化データ受信が行われることで自律的に一致させ得る。

更に、ループ内FM (13) の更新データを作るための局部復号器 (8) 内で動き補償部 (14) の最適予測ベクトルとの加算を行う必要がなく、符号器 (5) の構成を簡易化できるという効果もある。

また、これを記憶装置に適用する場合には、第4図に示すように1クラスタの先頭と終りに各々同一のフレーム内符号化データを配置すればクラスタ単位にランダム再生を実行でき、フレームを飛ばした再生や逆再生などもフレーム単位で自由に行い得る。

なお、上記実施例ではフレーム内符号化を同一フレーム内で全て同時に行い参照フレーム内符号化済みデータを得る場合を示したが、同一クラス

タ内で順次時間的に異なるフレーム毎に1フレーム分のフレーム内符号化を行うことも可能である。

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、フレーム内符号化データを定期的に更新し、これと後続するフレームとの間でフレーム間符号化を行うように構成したので、伝送路誤りや欠落の影響を最小限に止め、また記憶装置に適用した場合にはランダム再生が可能となり、高性能のフレーム間符号化装置を容易に実現できる。

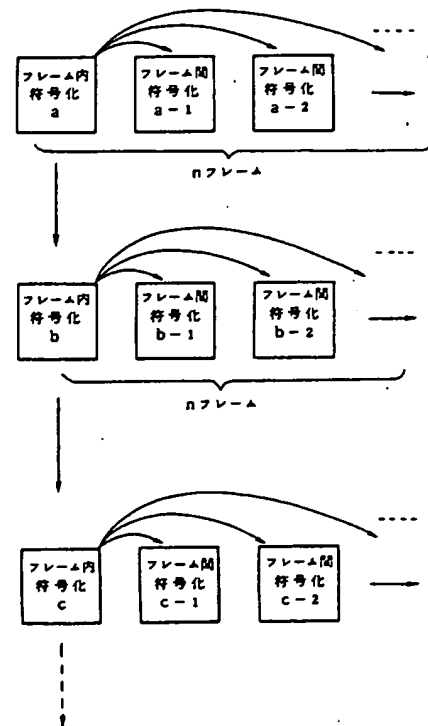
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例によるフレーム間符号化装置の構成を示すブロック図、第2図は第1図に示すフレーム間符号化装置の動作説明図、第3図は第1図中の符号化出力 (11) の構成例を示す図、第4図は第3図中の符号化出力 (11) を記憶装置に適応させた場合の説明図、第5図は従来のフレーム間符号化装置の構成を示すブロック図、第6図は第5図に示すフレーム間符号化装置の動作説明図である。

図において、(1) は入力映像信号、(2) はA/D変換器、(3) は入力フレームメモリ、(4) は入力映像データ、(5) は符号化器、(6) は符号化データ、(7) は動きベクトル、(8) は局部復号器、(9) はビデオ多重部、(11) は符号化出力、(12) はフィルタ、(13) はループ内フレームメモリ、(14) は動き補償部、(20) はフレーム内符号化スイッチ、(21) はループ内フレームメモリ更新スイッチ、(22) はクラスタ構成部である。

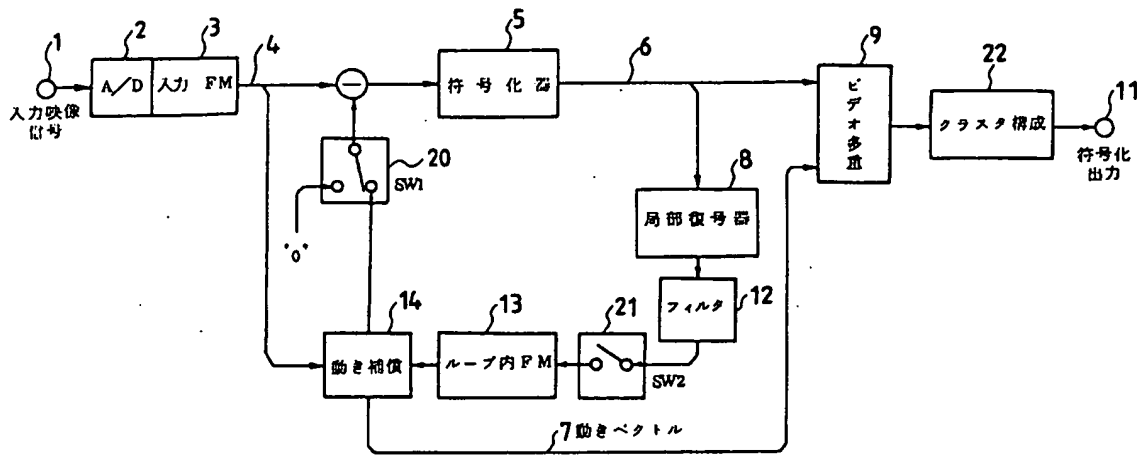
なお、図中、同一符号は同一、又は相当部分を示す。

代理人 弁理士 大 岩 増 雄
(外 2名)



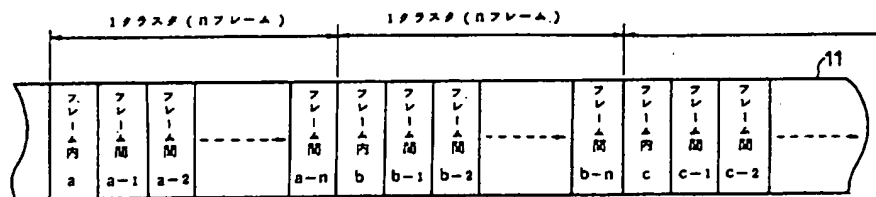
第1図に係る装置の動作

第2図



本発明装置の構成

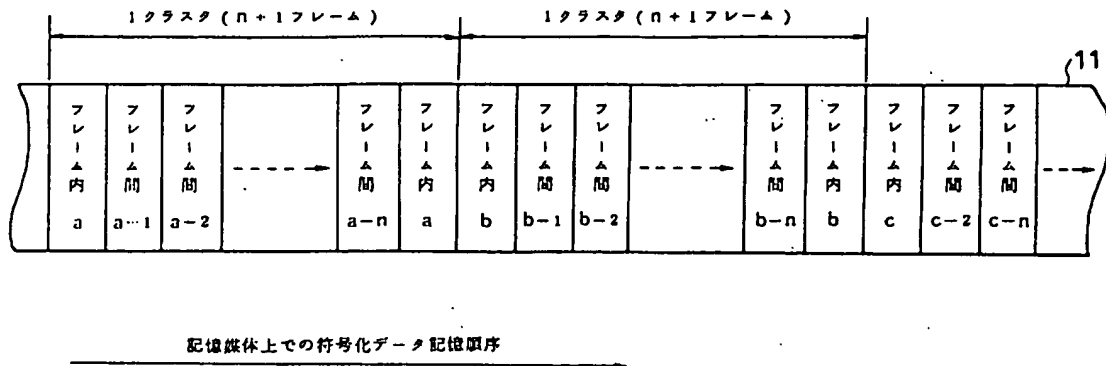
第 1 図



パケット伝送路上での符号化データ伝送順序

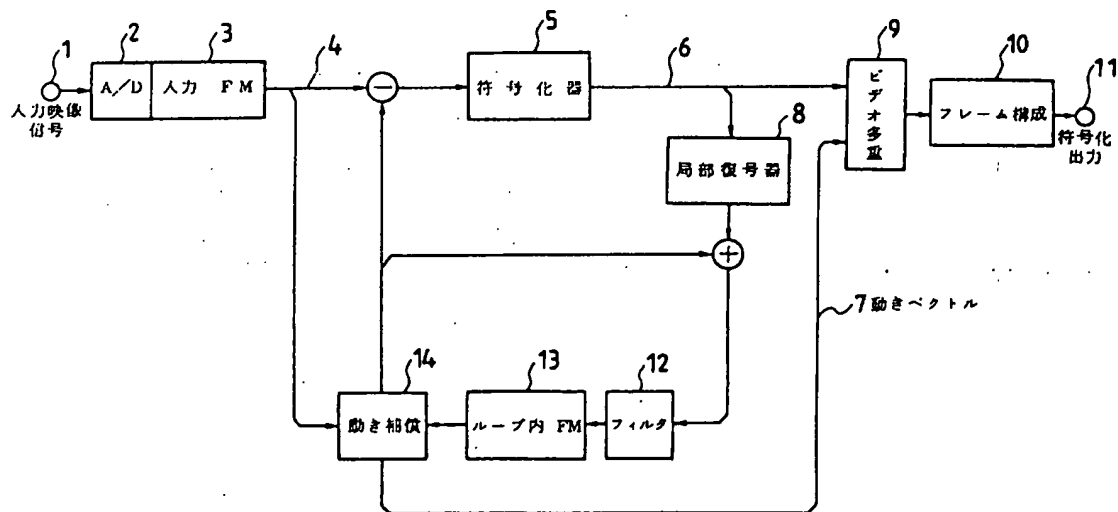
符号化出力の例

第 3 図



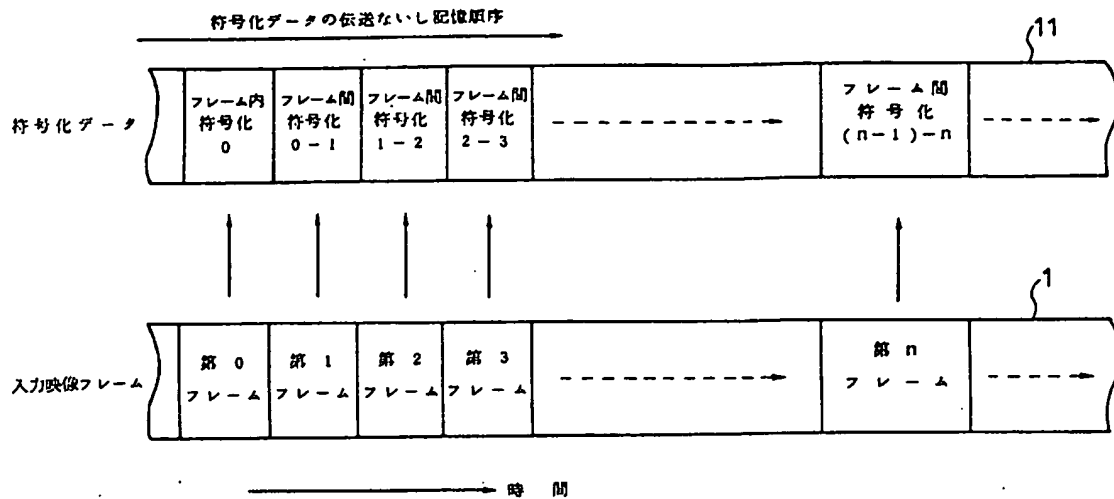
記憶装置に適用させた場合の符号化出力

第4図



従来装置の構成

第5図



従来装置の動作

第6図

手続補正書 (自発)

平成2年2月14日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示 特願平 1-141524号

2. 発明の名称

フレーム間符号化装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人
 住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
 名 称 (601) 三菱電機株式会社
 代表者 志 岐 守 哉

4. 代 理 人

住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
 三菱電機株式会社内
 氏 名 (7375) 弁護士 大 岩 増 雄
 (連絡先03(213)3421 特許部)

5. 補正の対象

明細書の特許請求の範囲及び発明の詳細な説明の欄。

6. 補正の内容

補 正 個 所	補 正 後 の 内 容
特許請求の範囲	別紙の通り
第2頁19行~第3頁1行 圧縮の効率化を図る… 装置に関する。	圧縮し、パケット伝送路に適用するフレーム間符号化装置、または、高能率符号化記録装置に適用するフレーム間符号化方式に関する。
第6頁14行 発生頻度にある程度偏りが生じ易いので	発生頻度により偏りがあるため、その頻度に応じて、
第6頁17行 CRデータ	シリアルデータ
第13頁4行 送出されていく。	送出されていく。ここで、フレーム内符号化時は動き補償を行わないため、動ベクトルデータは必ずしも伝送する必要はない。
第13頁18行 時間間隔が第と	時間間隔が大と
第15頁13行 4図に示すように	4図に示すように

以 上



特許請求の範囲

入力映像信号をデジタル化するA/D変換器と、
デジタル化された入力映像信号を少なくとも1
映像フレーム分記憶する入力フレームメモリと、
符号化済みの過去の映像フレームから入力映像
信号に最も近似したフレーム間予測信号を探索す
る動き補償部と、

前記入力フレームから読み出された入力映像信
号から前記動き補償部によって求められたフレ
ーム間予測信号を減算するフレーム間減算器と、

フレーム間符号化を行う場合にはこのフレーム
間減算結果または、フレーム内符号化を行う場合
は前記入力映像信号のいずれかを高効率符号化す
る符号化器と、

該符号化器の出力を可変長符号に変換して映像
フレーム単位にシリアルデータ列に多重する多重
部と、

同時に前記符号化器の出力が前記入力映像信号
をそのまま符号化した結果である場合にのみフレ
ーム内復号化する局部復号部と、

このフレーム内復号結果のみを記憶するループ
内フレームメモリと、

前記多重部から出力されるシリアルデータ列を
前記フレーム内符号化出力とそれに続く複数のフ
レーム間符号化出力を単位とするクラスタ毎に伝
送フレームを構成するクラスタ構成部と、を備え、

前記符号化器において一定の映像フレーム間隔
毎に前記フレーム内符号化を行い、このフレーム
内符号化済みの映像フレームと後続する映像フレ
ームとの間で前記フレーム間符号化を行うことを
特徴とするフレーム間符号化装置。